

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-120344

出 願 人

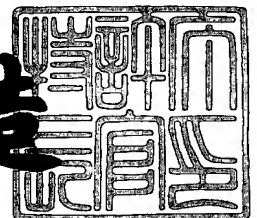
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3020459

【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0230101

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/24

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 村田 昭浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090398

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大淵 美千栄

 【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 三次元実装部品及びその製造方法並びに光伝達装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 型に複数の電子部品を配置し、前記型に複数の配線を設け、前記型によって形成された内部空間に成形材料を充填し、前記成形材料により前記電子部品及び前記配線を封止し、

前記成形材料を硬化させて、前記成形材料から前記型を剥離する工程を含む三次元実装部品の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の三次元実装部品の製造方法において、前記型は、前記内部空間を有する立体を平面的に展開した構造を有する三次元実装部品の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の三次元実装部品の製造方法において、

前記配線はワイヤからなり、前記ワイヤの両端部を前記型にボンディングする三次元実装部品の製造方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の三次元実装部品の製造方法において、予め前記型にボンディングパッドを形成し、前記ボンディングパッドに前記ワイヤをボンディングする三次元実装部品の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の三次元実装部品の製造方法において、

前記型に離型剤を塗布した状態で、前記成形材料により前記電子部品及び前記配線を封止する三次元実装部品の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の三次元実装部品の製造方法において、

前記型は突起を有してなり、前記突起の上端面に前記配線の一部を設けることにより、前記成形材料に、少なくとも一部が前記配線の露出部により形成された凹部を形成する三次元実装部品の製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の三次元実装部品の製造方法において、

前記凹部に導電材料を充填する工程をさらに含む三次元実装部品の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の三次元実装部品の製造方法において、

少なくとも 1 つの前記電子部品は光素子であり、

前記光素子とその光学的部分を前記型に向けて搭載し、前記光学的部分を避けて、前記成形材料によって前記光素子を封止する三次元実装部品の製造方法。

【請求項 9】 成形体と、

前記成形体によって封止された複数の電子部品と、

前記電子部品に電氣的に接続されて前記成形体に封止されてなる複数の配線と

を有し、

少なくとも 1 つの前記配線の一部は、前記成形体の第 1 の面に露出し、

他の少なくとも 1 つの前記配線の一部は、前記成形体の前記第 1 の面とは三次元的に異なる第 2 の面に露出する三次元実装部品。

【請求項 10】 請求項 9 記載の三次元実装部品において、

前記成形体は、直方体をなし、

前記配線の露出部は、前記成形体の複数の面に配置されてなる三次元実装部品

【請求項 11】 請求項 9 又は請求項 10 記載の三次元実装部品において、前記成形体は、少なくとも一部が前記配線の露出部により形成された凹部を有してなる三次元実装部品。

【請求項 12】 請求項 11 記載の三次元実装部品において、

前記凹部に、導電材料が充填されてなる三次元実装部品。

【請求項 13】 請求項 9 から請求項 12 のいずれかに記載の三次元実装部品において、

前記電子部品は、光素子であり、

前記成形体に、前記光素子の光学的部分に連通する穴が形成されてなる三次元実装部品。

【請求項 14】 請求項 13 記載の三次元実装部品において、

光ファイバが前記穴に挿入されて光モジュールを構成してなる三次元実装部品

【請求項 1 5】 請求項 1 3 に記載された複数の三次元実装部品と、
各三次元実装部品に取り付けられた光ファイバと、
を有する光伝達装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載の光伝達装置において、
それぞれの前記三次元実装部品に電氣的に接続されるプラグをさらに含む光伝
達装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、三次元実装部品及びその製造方法並びに光伝達装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【発明の背景】

近年、電子機器の小型化が進んでおり、これに対応するために、例えば三次元実装のパッケージが開発されている。これまでに発表されている三次元実装は、複数のチップが基板に積層されたものである。これによれば、チップを上積み重ねるだけなので、実装密度の向上に限界があった。

【 0 0 0 3 】

本発明は、この問題点を解決するものであり、その目的は、実装密度の高い三次元実装部品及びその製造方法並びに光伝達装置を提供することにある。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る三次元実装部品の製造方法は、型に複数の電子部品を配置し、前記型に複数の配線を設け、

前記型によって形成された内部空間に成形材料を充填し、前記成形材料により前記電子部品及び前記配線を封止し、

前記成形材料を硬化させて、前記成形材料から前記型を剥離する工程を含む。

【 0 0 0 5 】

本発明によれば、型に、複数の電子部品を配置し、複数の配線を付着させて設け、成形材料で電子部品及び配線を封止する。こうして、複数の電子部品を、高密度で実装することができる。成形材料を型で立体的に加工し、成形材料から型から剥離すると、配線の型への付着面は、成形材料から露出するので、外部との電氣的な接続を図ることができる。この露出部を除き、配線は、成形材料に埋め込まれた形態となるので、配線による凸が形成されない。

【 0 0 0 6 】

(2) この三次元実装部品の製造方法において、

前記型は、前記内部空間を有する立体を平面的に展開した構造を有してもよい。

【 0 0 0 7 】

これによれば、平面的に展開された型に対して、電子部品を配置し配線を付着させるので、これらの工程を行いやすい。

【 0 0 0 8 】

(3) この三次元実装部品の製造方法において、

前記配線はワイヤからなり、前記ワイヤの両端部を前記型にボンディングしてもよい。

【 0 0 0 9 】

これによれば、ワイヤの両端部における型に対する付着面は露出し、それ以外の部分は内部に封止された三次元実装部品を得ることができる。これによれば、ワイヤが封止されるので、その断線を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

(4) この三次元実装部品の製造方法において、

予め前記型にボンディングパッドを形成し、前記ボンディングパッドに前記ワイヤをボンディングしてもよい。

【 0 0 1 1 】

これによれば、ワイヤをボンディングしにくい材料からなる型を使用しても、ボンディングパッドを形成しておくことで、ワイヤのボンディングが可能になる。

【 0 0 1 2 】

(5) この三次元実装部品の製造方法において、
前記型に離型剤を塗布した状態で、前記成形材料により前記電子部品及び前記配線を封止してもよい。

【 0 0 1 3 】

これによれば、成形材料の離型性を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

(6) この三次元実装部品の製造方法において、
前記型は突起を有してなり、前記突起の上端面に前記配線の一部を設けることにより、前記成形材料に、少なくとも一部が前記配線の露出部により形成された凹部を形成してもよい。

【 0 0 1 5 】

これによれば、凹部の内面で、配線と他の部材との電氣的接続を図る構造を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

(7) この三次元実装部品の製造方法において、
前記凹部に導電材料を充填する工程をさらに含んでもよい。

【 0 0 1 7 】

これによれば、導電材料を介して、配線と他の部材とを電氣的に接続することができる。

【 0 0 1 8 】

(8) この三次元実装部品の製造方法において、
少なくとも1つの前記電子部品は光素子であり、
前記光素子とその光学的部分を前記型に向けて搭載し、前記光学的部分を避けて、前記成形材料によって前記光素子を封止してもよい。

【 0 0 1 9 】

この三次元実装部品は、光ファイバを接続して、光モジュールとなる。

【 0 0 2 0 】

(9) 本発明に係る三次元実装部品は、成形体と、

前記成形体によって封止された複数の電子部品と、

前記電子部品に電氣的に接続されて前記成形体に封止されてなる複数の配線と

を有し、

少なくとも 1 つの前記配線の一部は、前記成形体の第 1 の面に露出し、

他の少なくとも 1 つの前記配線の一部は、前記成形体の前記第 1 の面とは三次元的に異なる第 2 の面に露出する。

【 0 0 2 1 】

これによれば、三次元的に、外部との電氣的な接続を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

(1 0) この三次元実装部品において、

前記成形体は、直方体をなし、

前記配線の露出部は、前記成形体の複数の面に配置されていてもよい。

【 0 0 2 3 】

(1 1) この三次元実装部品において、

前記成形体は、少なくとも一部が前記配線の露出部により形成された凹部を有してもよい。

【 0 0 2 4 】

これによれば、凹部の内面で、配線と他の部材との電氣的接続を図る構造を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

(1 2) この三次元実装部品において、

前記凹部に、導電材料が充填されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

これによれば、導電材料を介して、配線と他の部材とを電氣的に接続することができる。

【 0 0 2 7 】

(1 3) この三次元実装部品において、

前記電子部品は、光素子であり、

前記成形体に、前記光素子の光学的部分に連通する穴が形成されていてもよい。

【 0 0 2 8 】

(1 4) この三次元実装部品において、
光ファイバが前記穴に挿入されて光モジュールを構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

(1 5) 本発明に係る光伝達装置は、上述した複数の三次元実装部品と、
各三次元実装部品に取り付けられた光ファイバと、
を有する。

【 0 0 3 0 】

(1 6) この光伝達装置において、
それぞれの前記三次元実装部品に電氣的に接続されるプラグをさらに含んでも
よい。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 3 2 】

(第 1 の実施の形態)

図 1 ～図 6 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。本実施の形態では、図 1 に示す複数の型 1 0 を使用する。

【 0 0 3 3 】

それぞれの型 1 0 は、平面形状が矩形をなし、表面が平坦に形成され、立体形状が板状をなしている。型 1 0 の平面形状は、矩形以外の多角形であってもよいし、表面が曲面であってもよいし、表面に少なくとも一つの凸部又は凹部が形成されていてもよい。立体形状が板状でなくてもよい。型 1 0 は、樹脂、ガラス、セラミック又は金属で形成してもよいが、シリコンを使用すれば、エッチングによって微細加工ができる。

【 0 0 3 4 】

複数の型 1 0 は、相互に分離されていてもよいが、相互に連結されていてもよい。図 1 に示す例では、型 1 0 の端部が、屈曲できる程度の柔軟性を有する部材やヒンジ等によって、回動できるように連結されている（図 4 参照）。複数の型 1 0 によって、図 4 及び図 5 に示すように、成形材料 4 0 を充填する容器を組み立てられるように連結されている。図 1 に示す例では、各型 1 0 のいずれかの一边が、他のいずれかの型 1 0 の一边と連結されている。

【 0 0 3 5 】

型 1 0 によって、蓋付きの容器（図 5 参照）を組み立てるときには、その蓋となる型 1 0 に、成形材料を充填するための少なくとも 1 つ（図 1 においては複数であるが 1 つであってもよい）の貫通した穴 1 2 が形成されていてもよい。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態では、図 1 に示すように、複数の型 1 0 を平面的に配置する。例えば、組み立てられる容器の展開図を描くように、型 1 0 を展開する。

【 0 0 3 7 】

図 2（A）及び図 2（B）に示すように、複数の型 1 0 に複数のボンディングパッド 2 2 を形成する。なお、図 2（B）は、図 2（A）の IIB-IIB 線断面図である。そして、図 3 に示すように、ボンディングパッド 2 2 にワイヤ 2 4 をボンディングして、配線 2 0 が型 1 0 に設けられる。すなわち、配線 2 0 は、ボンディングパッド 2 2 及びワイヤ 2 4 を含む。ボンディングパッド 2 2 は、導電膜あるいは、導電性でなくても、ワイヤを打つことができる膜であればよい。

【 0 0 3 8 】

ワイヤ 2 4 は、シリコン等からなる型 1 0 に対しては、ボンディングがしにくいので、先に型 1 0 にボンディングパッド 2 2 を形成しておく。ボンディングパッド 2 2 の表面は、ワイヤと同じ材料で形成してもよい。例えば、ワイヤが金からなるときには、クロムからなる膜と、その上の金からなる膜と、でボンディングパッド 2 2 を形成してもよい。ワイヤ 2 4 は、半導体装置の製造に使用されるワイヤーボンダによってボンディングしてもよい。その場合、熱、圧力、超音波振動のうち少なくとも 1 つによってボンディングする。ワイヤは、金やアルミニウムからなるものであってもよい。

【 0 0 3 9 】

配線 2 0 は、型 1 0 から剥離しやすいことが好ましい。例えば、配線 2 0 における型 1 0 との付着部（例えばボンディングパッド 2 2）を、スズなどのメッキで形成すれば剥離しやすい。または、印刷によって配線 2 0 を形成した場合も、配線 2 0 は比較的容易に剥離することができる。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態とは異なる例として、配線 2 0 を、蒸着やメッキによって形成された導電層で形成してもよい。メッキとして無電解メッキを適用するときには、触媒をインクジェット方式で吐出してもよい。導電層は、印刷、ポッティング又はインクジェット方式を適用して形成してもよい。導電層の材料は、導電性ペーストでもよい。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態では、それぞれの型 1 0 に、複数の配線 2 0 における複数の付着部（例えばボンディングパッド 2 2）が設けられる。詳しくは、型 1 0 のうち、組み立てられる容器の内面となる面に、付着部（例えばボンディングパッド 2 2）を設ける。型 1 0 への複数の付着部は、必要に応じたパターンで配置する。例えば、図 2（A）に示すように、複数行複数列でマトリクス状に、複数の付着部（例えばボンディングパッド 2 2）を配置する。あるいは、この例とは異なり、型 1 0 に一列に複数の付着部を設けてもよいし、1 つの型 1 0 に 1 つの付着部を設けてもよい。あるいは、複数の型 1 0 のうち、少なくとも 1 つの型 1 0 には、配線 2 0 の付着部（例えばボンディングパッド 2 2）を設けず、残りの型 1 0 に付着部（例えばボンディングパッド 2 2）を設けてもよい。

【 0 0 4 2 】

配線 2 0 は、少なくとも一方の端部（例えばボンディングパッド 2 2）が型 1 0 に付着して設けられる。配線 2 0 の両端部が 1 つの型 1 0 に付着してもよいし、一方の端部がいずれかの型 1 0 に付着し、他方の端部が他の型 1 0 に付着してもよい。あるいは、配線 2 0 の一方の端部のみが型 1 0 に付着し、他方の端部は、型 1 0 以外の部品にボンディングされてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、複数の型 1 0 に複数の電子部品 3 0 を搭載する。配線 2 0 を設ける工程を行ってから、電子部品 3 0 を搭載する工程を行ってもよいし、その反対でもよいし、両者を同時に行ってもよい。

【 0 0 4 4 】

なお、使用される複数の型 1 0 の全てに電子部品 3 0 が搭載されなくてもよい。すなわち、複数（図 3 の例では 6 つ）の型 1 0 のうち、少なくとも 1 つを除いた複数（図 3 の例では 5 つ）の型 1 0 に、複数の電子部品 3 0 が搭載されればよい。図 3 に示す例では、穴 1 2 が形成された型 1 0 には、穴 1 2 が塞がれないようにするため、電子部品 3 0 が搭載されていない。また、それぞれの型 1 0 に複数の電子部品 3 0 を搭載してもよいが、1 つの型 1 0 には 1 つの電子部品 3 0 を搭載してもよい。すなわち、合計して複数の電子部品 3 0 が、合計して複数の型 1 0 に搭載されていればよい。

【 0 0 4 5 】

電子部品 3 0 は、特に限定されないが、集積回路チップ（例えば半導体チップ）、光素子、抵抗器、コンデンサ、コイル、発振器、フィルタ、温度センサ、サーミスタ、バリスタ、ポリウム、ヒューズ、ペルチエ素子又はヒートパイプ等の冷却用部品などが挙げられる。電子部品 3 0 として、電極が形成された面を下に向けて搭載する表面実装型の部品を使用した場合には、電極を、ボンディングパッド 2 2 上に接合してもよい。また、電極を配線 2 0 上に接合してもよい。詳しくは、ボンディングパッド 2 2 上にボンディングされたワイヤ 2 4 上に、電子部品 3 0 の電極をボンディングしてもよい。あるいは、配線 2 0（ボンディングパッド 2 2 又はワイヤ 2 4）を避けて、電子部品 3 0 を配置してもよいし、配線 2 0（ボンディングパッド 2 2 又はワイヤ 2 4）上に樹脂などで絶縁膜を形成して、その上に電子部品 3 0 を配置してもよい。

【 0 0 4 6 】

電子部品 3 0 における上面又は側面に形成された電極には、型 1 0 に一方の端部が付着した配線 2 0（具体的にはワイヤ 2 4）の他方の端部をボンディングしてもよい。あるいは、ワイヤ 2 4 とは異なるワイヤ、すなわち型 1 0 にボンディングされないワイヤによって、複数の電子部品 3 0 の電極を接続してもよい。

【 0 0 4 7 】

必要であれば、型 1 0 に離型剤（図示せず）を塗布しておく。離型剤（潤滑剤）は、次に述べる成形材料 4 0 との密着性が低いものであり、離型剤を塗布することで、成形材料 4 0 の型 1 0 からの離型性が良くなる。

【 0 0 4 8 】

図 4 に示すように、複数の型 1 0 を組み立てて容器を形成する。詳しくは、配線 2 0 及び電子部品 3 0 を内側に配置して、型 1 0 を組み立てる。複数の型 1 0 は立体的に配置されるので、型 1 0 に搭載された電子部品 3 0 も三次元的に配置される。

【 0 0 4 9 】

続いて、図 5 に示すように、成形材料 4 0 を容器内に充填する。図 5 に示す例では、型 1 0 によって蓋付きの容器を組み立てたので、蓋となる型 1 0 の穴 1 2 から成形材料 4 0 を注入する。なお、複数（例えば 4 つ）の穴 1 2 のうちの少なくとも 1 つ（例えば 3 つ）を除く穴 1 2（例えば 1 つ）から成形材料 4 0 を注入すれば、残りの少なくとも 1 つ（例えば 3 つ）の穴 1 2 を、空気抜きとして利用することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、図 5 の例とは異なり、型 1 0 によって蓋の無い容器を組み立てた場合は、上方に容器が開口しているので、この開口から成形材料 4 0 を注入する。成形材料 4 0 として、例えば樹脂を使用することができ、モールド樹脂を使用してもよい。樹脂は、熱可塑性樹脂を使用すればよいが、熱硬化性樹脂を使用してもよい。成形材料 4 0 に離型剤を混入して、型 1 0 との離型性を向上させてもよい。

【 0 0 5 1 】

成形材料 4 0 によって、配線 2 0 及び電子部品 3 0 が封止される。電子部品 3 0 は、三次元的に配置されているので、三次元的に実装される。ワイヤ 2 4 をボンディングして形成する配線 2 0 は、成形樹脂 4 0 で封止されることで、ワイヤ 2 4 の切断が防止される。

【 0 0 5 2 】

また、複数の型 1 0 によって成形材料 4 0 の表面形状が加工される。詳しくは

、型 1 0 によって容器が組み立てられ、その内部空間（キャビティ）によって、成形材料 4 0 の表面形状が立体的に加工される。すなわち、各型 1 0 によって、成形材料 4 0 の一部の表面が加工され、複数の型 1 0 が立体的に配置されているので、成形材料 4 0 が立体的に加工される。型 1 0 に凸部が形成されていれば、これに対応した凹部が成形材料 4 0 に形成され、型 1 0 に凹部が形成されていれば、これに対応した凸部が成形材料 4 0 に形成される。

【 0 0 5 3 】

そして、成形材料 4 0 を硬化させて、図 6 に示すように、成形材料 4 0 から型 1 0 を剥離して、三次元実装部品 1 が得られる。三次元実装部品 1 は、上述したように、複数の電子部品 3 0 と、これらを封止する成形材料（成形体） 4 0 と、を含む。成形材料 4 0 からなる成形体は、型 1 0 によって表面形状が加工されており、直方体（図 6 では立方体）であってもよい。成形体からは、配線 2 0 の一部（例えばボンディングパッド 2 2）が露出しており、この露出部（露出面）が外部との電氣的接続部となる。図 6 に示す例では、成形体の複数の面（第 1 の面と、第 1 の面とは異なる第 2 の面とを含む）に配線 2 0 の露出部が位置しているので、三次元的に外部との電氣的接続を図ることができる。配線 2 0 の露出部には、図示しないハンダボールなどを設けてこれを外部端子としてもよい。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態によれば、型 1 0 に電子部品 3 0 を搭載し、型 1 0 によって成形材料 4 0 を立体的に加工するので、複数の電子部品 3 0 を三次元的かつ高密度に実装することができる。また、三次元実装部品 1 の複数の面に、外部との電氣的な接続部となる部分（配線 2 0 の露出部）を設ければ、三次元的な電氣的接続が可能になる。

【 0 0 5 5 】

（第 2 の実施の形態）

図 7 ～図 9 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。本実施の形態では、図 7 に示す複数の型 5 0、6 0 を使用する。なお、図 7 には、複数の型 5 0 と 1 つの型 6 0 が示されているが、合計して複数の型 5 0、6 0 を使用していれば、1 つの型 5 0 と複数の型 6 0 を使用

してもよく、複数の型 5 0 と複数の型 6 0 を使用してもよい。

【 0 0 5 6 】

型 5 0 は、突起 5 2 を有する。突起 5 2 は、配線 2 0（図 3 参照）を上端面に付着させるためのものである。図 7 には、配線 2 0 の一部をなすボンディングパッド 2 2 のみを示し、ワイヤ 2 4 を省略してあるが、第 1 の実施の形態で説明した配線 2 0 が、本実施の形態でも適用される。

【 0 0 5 7 】

型 6 0 は、少なくとも 1 つ（図 7 には複数の示されているが 1 つでもよい）のピン 6 2 が設けられている。詳しくは、ピン 6 2 は、型 6 0 の成形材料を加工する面に、必要に応じて垂直にあるいは傾斜して立ち上げ形成されている。ピン 6 2 は、後述する光ファイバに対応する大きさで形成されている。

【 0 0 5 8 】

なお、型 5 0、6 0 の両方の構成を備えた型を使用してもよい。すなわち、型 5 0 にピン 6 2 を設けてもよいし、型 6 0 に突起 5 2 を設けてもよい。型 5 0、6 0 について、その他の構成は、第 1 の実施の形態型 1 0 について説明した内容が該当する。

【 0 0 5 9 】

型 5 0、6 0 に配線 2 0（ボンディングパッド 2 2）を設ける。型 5 0 には、突起 5 2（例えばその上端面）に一部（ボンディングパッド 2 2）を付着させて、配線 2 0 を設ける。または、突起 5 2 以外の領域に配線 2 0 を付着させて設けてもよい。なお、図 7 には省略してあるが、型 6 0 にも、配線 2 0 を付着させて設けてもよい。型 6 0 に突起を形成した場合には、突起に配線 2 0 を設けてもよい。

【 0 0 6 0 】

型 5 0、6 0 に複数の電子部品 7 0 を配置する。なお、図 7 には省略してあるが、型 5 0 にも、電子部品を配置してもよい。型 6 0 には、電子部品 7 0 として光素子を配置する。

【 0 0 6 1 】

光素子は、発光素子であっても受光素子であってもよい。発光素子の一例とし

て面発光素子、特に面発光レーザを使用することができる。面発光レーザなどの面発光素子は、表面から垂直方向に光を発する。光素子は、光学的部分 7 2（図 8 参照）を有する。光素子が発光素子であるときは、光学的部分 7 2 は発光部であり、光素子が受光素子であるときは、光学的部分 7 2 は受光部である。

【 0 0 6 2 】

光素子としての電子部品 7 0 は、その光学的部分 7 2（図 8 参照）をピン 6 2 に向けて配置する。なお、ピン 6 2 に光学的部分 7 2 が接触しないように、ピン 6 2 の先端面に凹部を形成しておいてもよい。

【 0 0 6 3 】

以上の工程について、その他の内容は、図 1 ～図 3 を参照して説明した内容と同様であるため説明を省略する。そして、図 4 及び図 5 を参照して説明した内容を適用した工程を行う。すなわち、型 5 0、6 0 によって組み立てられた容器に、成形材料 8 0 を充填する。また、成形材料 8 0 は、光素子としての電子部品 7 0 の光学的部分 7 2 を避けて設ける。ピン 6 2 の先端面に凹部が形成されており、凹部内に光学的部分 7 2 を配置して、凹部の周壁部分で光学的部分 7 2 を囲めば、成形材料 8 0 が光学的部分 7 2 を覆ってしまうことを防ぐことができる。

【 0 0 6 4 】

成形材料 8 0 を硬化させて、図 8 に示すように、成形材料 8 0 から型 5 0、6 0 を剥離する。なお、型 5 0、6 0 は、成形材料 8 0 を破損させないように、突起 5 2 又はピン 6 2 の軸線に沿って剥離することが好ましい。

【 0 0 6 5 】

こうして、三次元実装部品 2 が得られる。硬化した成形材料（成形体）8 0 には、型 5 0 に形成された突起 5 2 によって凹部 8 2 が形成されている。凹部 8 2 の内面の少なくとも一部（図 8 では底面）はボンディングパッド 2 2 によって形成されている。型 6 0 に突起を形成した場合も同様である。また、成形材料 8 0 には、型 6 0 に形成されたピン 6 2 によって、穴 8 4 が形成されている。穴 8 4 には光学的部分 7 2 が露出している。

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すように、配線 2 0 の一部（ボンディングパッド 2 2）が内面に露出

していた凹部 8 2 には、導電材料 8 6 を充填してもよい。導電材料 8 6 は、ハンダ等のろう材であってもよいし、導電ペーストであってもよい。図 9 に示す導電材料 8 6 は、凹部 8 2 が形成された面よりも盛り上がらないように設けられている。この場合、導電材料 8 6 上にハンダボール等を設けて外部端子を形成してもよい。あるいは、導電材料 8 6 を、凹部 8 2 が形成された面から盛り上がるように設けて、導電材料 8 6 によって外部端子を形成してもよい。

【 0 0 6 7 】

さらに、図 9 に示すように、光ファイバ 9 0 を、成形材料 8 0 からなる成形体の穴 8 4 に挿入してもよい。穴 8 4 の内側には、上述したように、光素子である電子部品 7 0 の光学的部分 7 2 が位置しており、光学的部分 7 2 と光ファイバ 9 0 とを光学的に接続することができる。これにより、光モジュールが得られる。

【 0 0 6 8 】

光ファイバ 9 0 は、コアとこれを同心円状に囲むクラッドとを含むもので、コアとクラッドとの境界で光が反射されて、コア内に光が閉じこめられて伝搬するものである。また、クラッドの周囲は、ジャケットによって保護されることが多い。

【 0 0 6 9 】

なお、光学的部分 7 2 に光ファイバ 9 0 が接触しないことが好ましい。そのためには、例えば、穴 8 4 の内部に光透過性樹脂を予め充填してから光ファイバ 9 0 を穴 8 4 に挿入してもよい。これにより、光透過性樹脂が、光学的部分 7 2 と光ファイバ 9 0 の先端面との間に介在し、光学的部分 7 2 と光ファイバ 9 0 との接触を防止できる。あるいは、穴 8 4 内での光学的部分 7 2 の表面までの深さよりも、光ファイバ 9 0 における穴 8 4 内への挿入長さを短くしてもよい。その場合には、光ファイバ 9 0 が所定長さ以上穴 8 4 に挿入されないようにストッパを設けてもよい。

【 0 0 7 0 】

この光モジュールは、複数の光学的部分 7 2 と、複数の光ファイバ 9 0 と、を含む。各光ファイバ 9 0 は各光学的部分 7 2 に対応する穴 8 4 に挿入されて設けられている。図 9 に示す例は、4 つの光学的部分 7 2 を有する光モジュールであ

り、これをカラー画像信号の伝送に使用するときには、光学的部分 7 2 及び光ファイバ 9 0 は、R、G、B の信号及びクロック信号の送受信に使用される。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態でも、第 1 の実施の形態で説明した効果があり、さらに、光モジュールを高密度に製造することができる。なお、上述した説明では、光モジュールが 1 つの光素子を有していたが、複数の光素子を有する光モジュールを製造することもできる。

【 0 0 7 2 】

(第 3 の実施の形態)

図 1 0 は、本発明を適用した第 3 の実施の形態に係る光伝達装置を示す図である。光伝達装置 1 0 0 は、コンピュータ、ディスプレイ、記憶装置、プリンタ等の電子機器 1 0 2 を相互に接続するものである。電子機器 1 0 2 は、情報通信機器であってもよい。

【 0 0 7 3 】

光伝達装置 1 0 0 は、ケーブル 1 0 4 の両端にプラグ 1 0 6 が設けられたものであってもよい。ケーブル 1 0 4 は、1 つ又は複数（少なくとも一つ）の光ファイバ 9 0（図 2 参照）を含む。プラグ 1 0 6 には、上述した三次元実装部品 2 が電氣的に接続されている。

【 0 0 7 4 】

光ファイバ 9 0 の一方の端部に接続される電子部品 7 0 は、発光素子である。一方の電子機器 1 0 2 から出力された電気信号は、発光素子によって光信号に変換される。光信号は光ファイバ 9 0 を伝わり、他方の電子部品 7 0 に入力される。この電子部品 7 0 は、受光素子であり、入力された光信号が電気信号に変換される。電気信号は、他方の電子機器 1 0 2 に入力される。こうして、本実施の形態に係る光伝達装置 1 0 0 によれば、光信号によって、電子機器 1 0 2 の情報伝達を行うことができる。

【 0 0 7 5 】

(第 4 の実施の形態)

図 1 1 は、本発明を適用した第 4 の実施の形態に係る光伝達装置の使用形態を

示す図である。光伝送装置 1 0 0 は、電子機器 1 1 0 間を接続する。電子機器 1 1 0 として、液晶表示モニター又はデジタル対応の C R T (金融、通信販売、医療、教育の分野で使用されることがある。)、液晶プロジェクタ、プラズマディスプレイパネル (P D P)、デジタル T V、小売店のレジ (P O S (Point of Sale Scanning) 用)、ビデオ、チューナー、ゲーム装置、プリンター等が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 2】

図 2 (A) 及び図 2 (B) は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 3】

図 3 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 4】

図 4 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 5】

図 5 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 6】

図 6 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 7】

図 7 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 8】

図 8 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 9】

図 9 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態に係る三次元実装部品の製造方法を示す図である。

【図 1 0】

図 1 0 は、本発明を適用した第 3 の実施の形態に係る光伝達装置を示す図である。

【図 1 1】

図 1 1 は、本発明を適用した第 4 の実施の形態に係る光伝達装置の使用形態を示す図である。

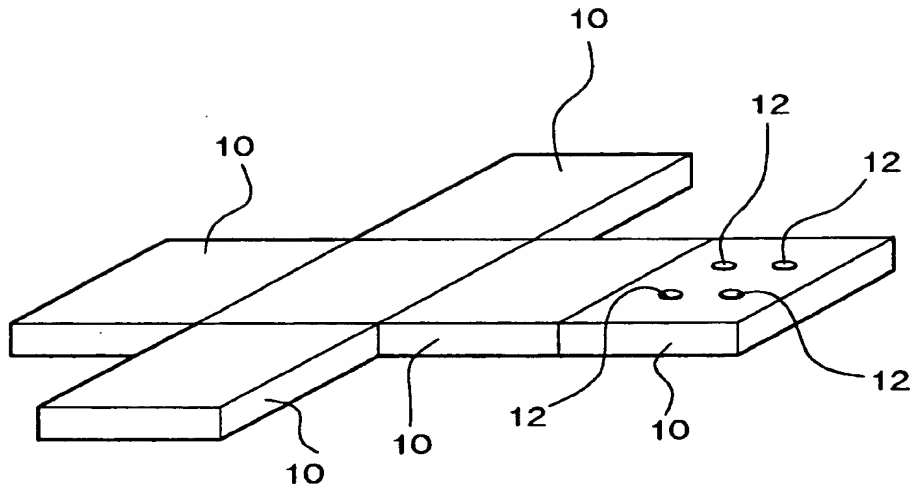
【符号の説明】

- 1 三次元実装部品
- 2 三次元実装部品
- 1 0 型
- 1 2 穴
- 2 0 配線
- 2 2 ボンディングパッド
- 3 0 電子部品
- 4 0 成形材料
- 5 0 型
- 5 2 突起
- 6 0 型
- 7 0 電子部品
- 7 2 光学的部分
- 8 0 成形材料
- 8 2 凹部
- 8 4 穴
- 8 6 導電材料

9 0 光ファイバ

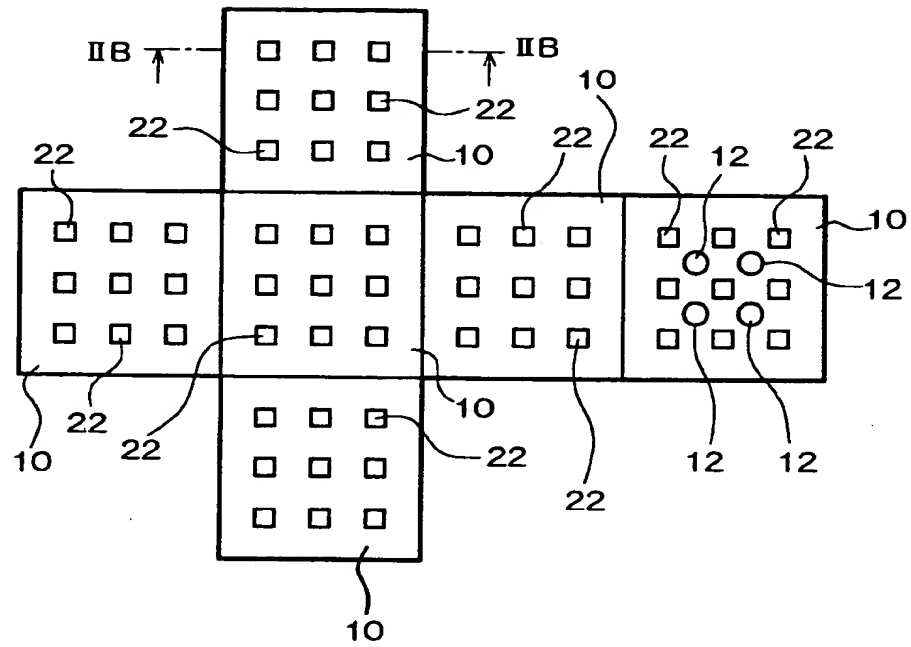
【書類名】 図面

【図 1】

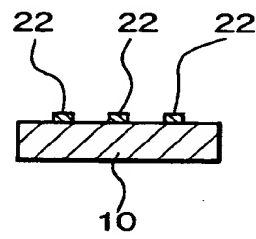


【図 2】

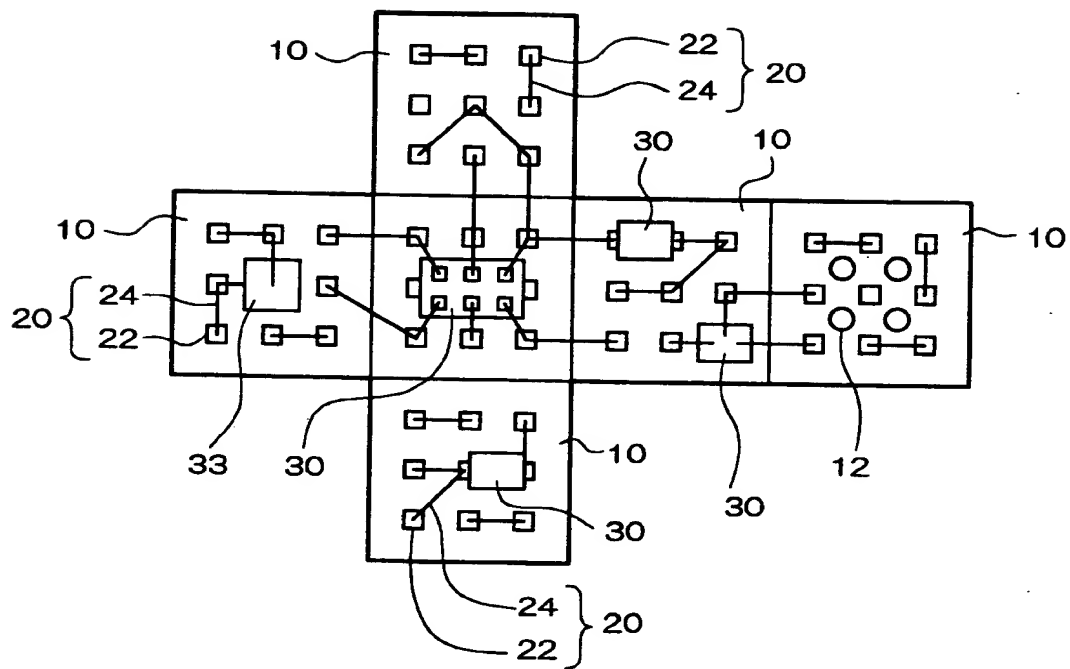
(A)



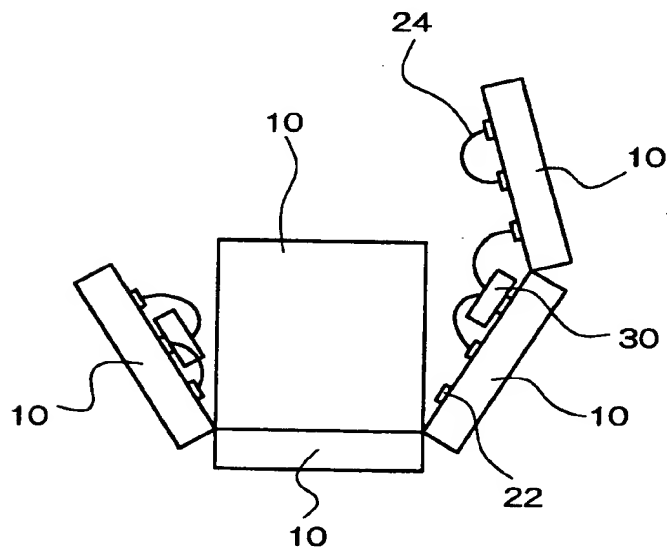
(B)



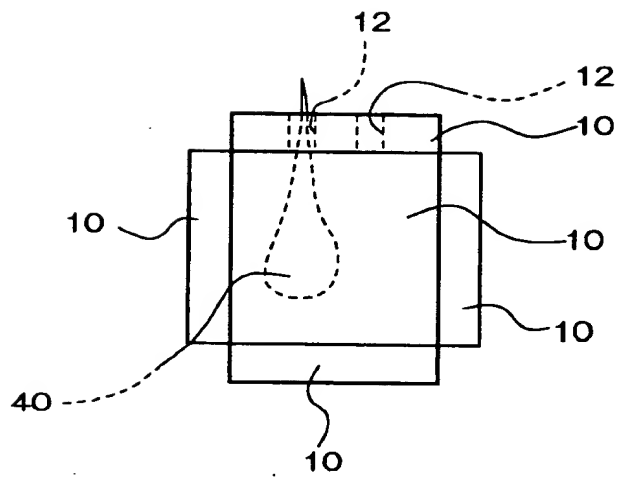
【図 3】



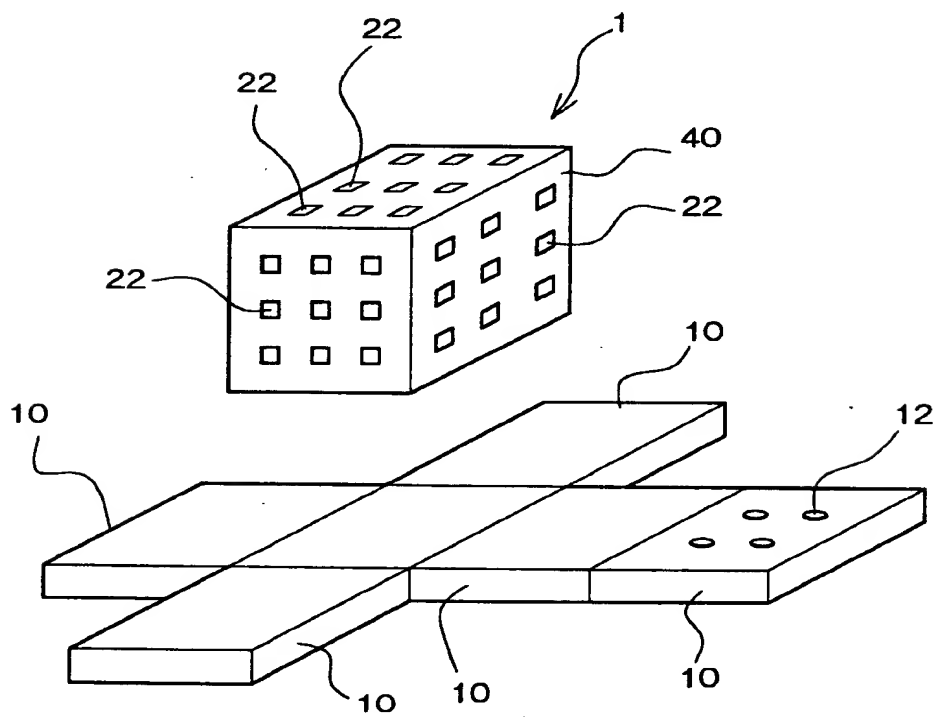
【図 4】



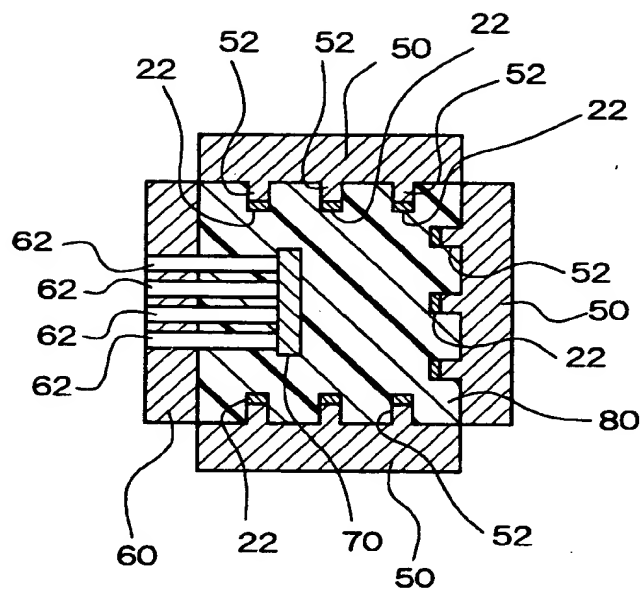
【図 5】



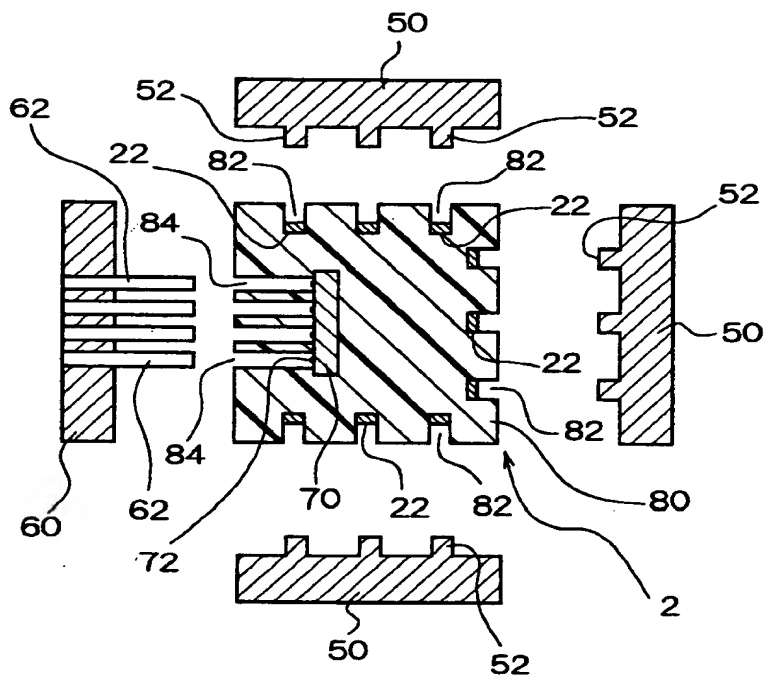
【図 6】



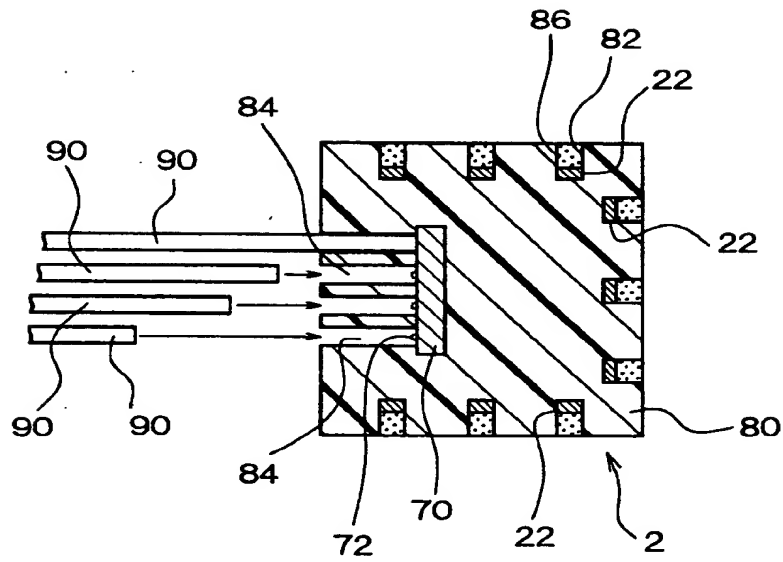
【図 7】



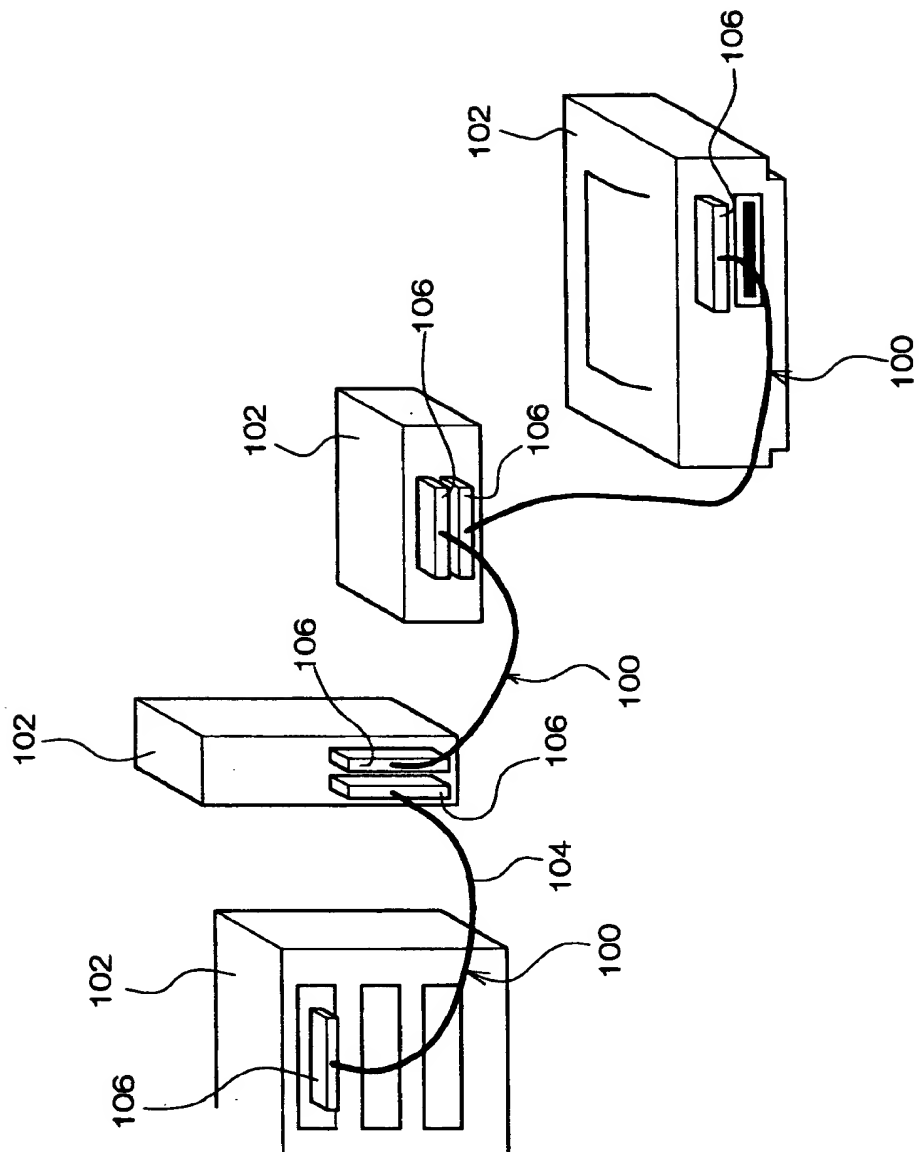
【図 8】



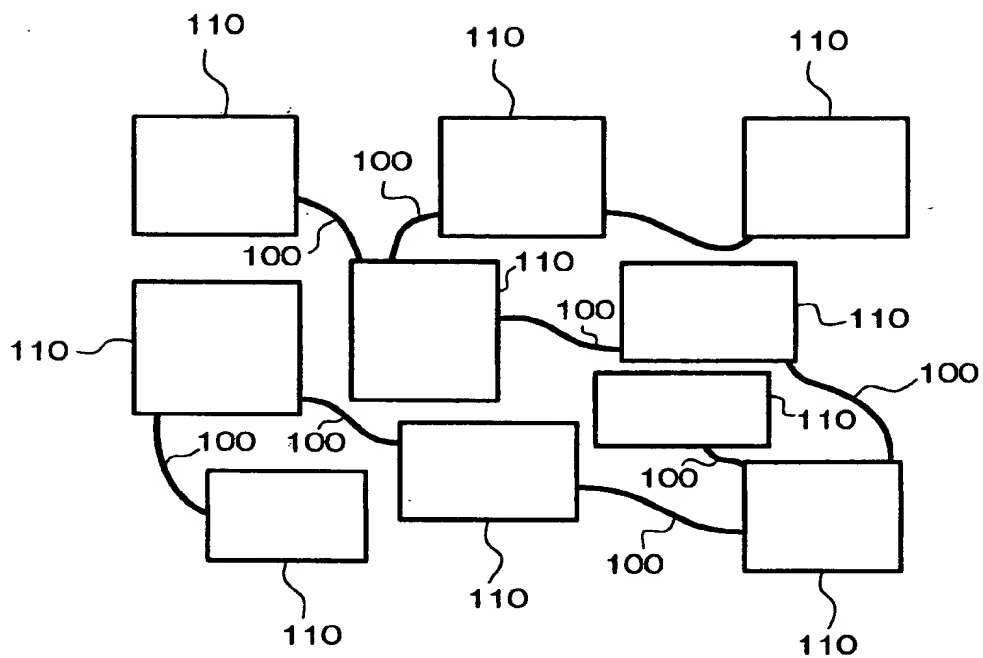
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装密度の高い三次元実装部品及びその製造方法並びに光伝達装置を提供することにある。

【解決手段】 三次元実装部品の製造方法は、複数の型 1 0 に複数の電子部品 3 0 を配置し、型 1 0 に配線 2 0 を付着させて設け、成形材料 4 0 によって、電子部品 3 0 及び配線 2 0 を封止し、型 1 0 によって成形材料 4 0 の表面形状を立体的に加工し、成形材料 4 0 を硬化させて、成形材料 4 0 から型 1 0 を剥離する工程を含む。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社